

⑩ 日本国特許庁 (JP)  
⑫ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭58—156192

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 28 D 17/00

識別記号

庁内整理番号  
8013—3L

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月17日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 固体、気体可逆反応物質による熱移動装置

① 特 願 昭57—37809

② 出 願 昭57(1982)3月9日

③ 発 明 者 安岡雅弘  
大阪市浪速区敷津東1丁目2番  
47号久保田鉄工株式会社内

④ 発 明 者 野田浩男  
大阪市浪速区敷津東1丁目2番  
47号久保田鉄工株式会社内

⑤ 発 明 者 柳井紘一  
大阪市浪速区敷津東1丁目2番

⑥ 発 明 者 七里雅隆  
大阪市浪速区敷津東1丁目2番  
47号久保田鉄工株式会社内

⑦ 発 明 者 壺井茂  
大阪市浪速区敷津東1丁目2番  
47号久保田鉄工株式会社内

⑧ 出 願 人 久保田鉄工株式会社  
大阪市浪速区敷津東1丁目2番  
47号

⑨ 代 理 人 弁理士 犬飼新平

明 細 書

1、発明の名称

固体、気体可逆反応物質による熱移動装置

2、特許請求の範囲

低温度反応物質を収納する第1上ハツバと、該第1上ハツバの下側で第1上ロータリバルブを介して上下に接続され、かつ、下側に第1フロータリバルブをもつ第1下ハツバと、高温度反応物質を収納し、前記第1上ハツバの水平方向に隣接し、かつ、上ガス通路により連通された第2上ハツバと、該第2上ハツバの下側で第2上ロータリバルブを介して上下に接続され、下側に第2フロータリバルブを設け、かつ、前記第1上ハツバの水平方向に隣接して下ガス通路により連通された第2下ハツバと、前記各ハツバに内蔵された熱交換部と、前記第1下ハツバおよび第2下ハツバの物質を各々、前記第1上ハツバおよび第2上ハツバに移動させる第1および第2反応物質コンベアとを含むことを特徴とする固体、気体可逆反応物質による熱移動装置。

3、発明の詳細な説明

本発明は固体、気体可逆反応物質による熱移動装置の改良に関する。

従来のこの装置では、吸熱、発熱物質たる合金粉末は流動せず、熱交換媒体を切り換えることによつて2合金間において、水素との化合、分解による吸熱、放熱の可逆反応を行なわせていた。併し、この装置によると、合金充填容器が周期的に温度変化するため、得られる温度が不安定でコントロールすることが困難である他、熱ロスが大きく、熱伝導、熱伝達が悪いなどの欠点があった。

本発明は上記欠点を解消、ヒートポンプまたは熱機において、金属あるいは金属水素化物等を駆動させることにより連続運転を可能ならしめ、得られる温度の標準化、シーケンス運転装置の簡素化、装置本体の熱ロスの減少による熱交換効率を向上させた熱移動装置を提供することを目的とする。

以下本発明の一次施例を図面にもとづいて説明

する。

図において、ヒートポンプAは低温側(図の左側)に位置する第1上ホッパ1、第1下ホッパ2と高温側(図の右側)に位置する第2上ホッパ3、第2下ホッパ4とが設けられる。前記第1上ホッパ1と第1下ホッパ2とは第1上ロータリバルブ51を介して上下接続される。また、第2ホッパ3は前記第1上ホッパ1の水平方向に隣接され、前記第1上ホッパ1と上部水素ガス通路81により連通されるとともに、第2上ロータリバルブ53を介して第2下ホッパ4と接続される。第1下ホッパ2と第2下ホッパ4とは下部水素ガス通路82により連通される。前記第1下ホッパ2および第2下ホッパ4は、その下端に夫々第1下ロータリバルブ52、第2下ロータリバルブ54が設けられ、スクリーコンベヤたる第1反応物質フィーダ71、第2反応物質フィーダ72を経て、各第1上ホッパ1、第2上ホッパ3に連通される。また、前記第1上ホッパ1、第1下ホッパ2、第2上ホッパ3、第2下ホッパ4には夫々、熱媒導入管たる第1上熱交換器61、第1下熱交換器6

51、53を経て夫々下ホッパ2、4に落下導入される。そして、前記ロータリバルブ51、53を閉止したとき第1下ホッパ2と第2下ホッパ4とに夫々温度 $T_m$ なる熱媒を供給すると、水素圧力バランスにより第1下ホッパ2内では $M_AH_2 \rightarrow M_A + H_2$ の反応が行なわれる。そして、この解離した $H_2$ は下部水素ガス通路82を経て第2ホッパ4に入り、ここで $MB + H_2 \rightarrow MBH_2$ の反応が生ずる。そして第1下熱交換器62の熱媒は冷却されて流出し、第2下熱交換器64に供給された熱媒は温度 $T_h$ に上昇して取出される。

前記 $M_A$ 、 $MBH_2$ は夫々、第1下ロータリバルブ52、第2下ロータリバルブ54が開かれ、第1反応物質フィーダ71、第2反応物質フィーダ72を経て再び第1上ホッパ1および第2上ホッパ3へ送戻され、上記循環を繰り返す。この方式により $T_g$ 、 $T_m$ なる低温の熱媒を供給して $T_h$ なる高温の熱媒が得られる。(ここで温度は $T_g < T_m < T_h$ の関係にある)

上記によると、合金の粉体がホッパ内を循環さ

特開昭58-156192(2)

2、第2上熱交換器63、第2下熱交換器64が配設されている。前記低温側の第1上ホッパ1には可逆反応物となる低温側合金粉体 $M_A$ 、例えば $LaNi_5$ 、 $FeTi$ が収容され、高温側の第2上ホッパ3には高温側合金粉体 $M_B$ 例えば $CaNi_5$ 、 $LaNi_5$ 、 $Ag_2S$ が収容される。

前記上部水素ガス通路81、下部水素ガス通路82は夫々、フィルタ81a、82aが設けられ、気体の時の透過が可能とされる。

次に作動原理を説明する。

図において、第1上ホッパ1に $M_A$ 合金、第2上ホッパ3に $MBH_2$ 合金を入れ、第1上熱交換器61、第2上熱交換器63を通して夫々熱交換媒体(温度 $T_g < T_m$ )を供給する。そして上記 $MBH_2$ 合金を $M_B$ と $H_2$ とに解離させ、該 $H_2$ を第1上ホッパ1内に流通させて、 $M_A + H_2 \rightarrow M_AH_2$ の反応を行なわせる。第1上熱交換器の熱媒は外温され、第2上熱交換器の熱媒は冷却される。この2つの反応は水素の圧力バランスによつて発生される。前記 $M_B$ 、 $M_AH_2$ は各々の上ホッパ1、3より上部ロータリバルブ

れることによりホッパ内で発熱吸熱反応を生じ、熱媒による熱損失が低減される。そして、得られる温度 $T_h$ は安定した温度を保持される。従つて、従来のヒートポンプシステムのような熱媒の切替は不要であり、合金粉体を循環させることにより熱伝達の向上が期待できる。

本システムを冷凍サイクルとして用いる場合はヒートポンプの冷媒と逆 $T_h$ 、 $T_m$ を $M_B$ 側に供給することにより、 $T_m$ を $M_A$ 側に供給して $T_g$ なる低温が得られる( $T_h > T_m > T_g$ )。

この際、水素ガスは通路81、82を通じて逆に流れることになる。

本システムはヒートポンプの他廃熱ボイラ、冷凍機、冷凍機にも利用できる。

なお、本発明は他の固体気体可逆反応物質にも適用される。

本発明は以上の如く構成される合金粉体を循環させることにより発熱吸熱反応を同一容器内で行なわせるため、容器の温度が変化せず、容器周囲として得られる熱量ロスがなく、得られる温

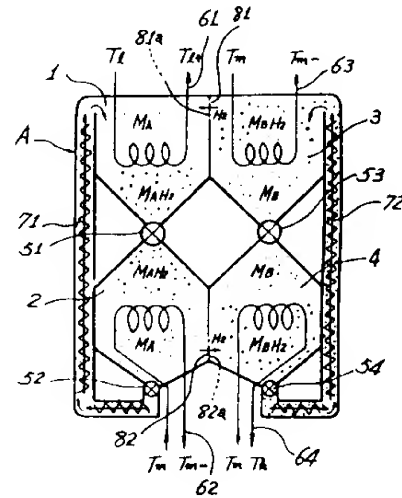
特開昭58-156192(3)

度が安定する。供給熱媒の切替えが不要でレーケ  
ンスの簡素化が図れ、そのため汚染ガス、汚染機  
油の利用も可能となるのみならず、合金粉体の流  
動によつて熱伝達の向上が望めるなど多くの効果  
を得ることとなつた。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は本発明の一実施例を示すフロー図である。

A…ヒートポンプ、1…第1上ホツパ、2…第  
1下ホツパ、3…第2上ホツパ、4…第2下ホツ  
パ、51…第1上ロータリバルブ、52…第1下  
ロータリバルブ、53…第2上ロータリバルブ、  
54…第2下ロータリバルブ、61…第1上熱交  
換器、62…第1下熱交換器、63…第2上熱交  
換器、64…第2下熱交換器、71…第1反応物  
質フィード、72…第2反応物質フィード、81  
…上部水素ガス通路、82…下部水素ガス通路



代理人 井理二 犬飼 新平

# BEST AVAILABLE COPY

## (54) HEAT TRANSFER DEVICE BY USE OF SOLID/GAS REVERSIBLE REACTANT

(11) 58-156192 (A) (43) 17.9.1983 (19) JP  
 (21) Appl. No. 57-37809 (22) 9.3.1982  
 (71) KUBOTA TEKKO K.K. (72) MASAHIRO YASUOKA(4)  
 (51) Int. Cl. F28D17/00

**PURPOSE:** To standardize the temperature, to simplify a sequence operation device and to reduce sensible heat loss in the body of the titled device, to thereby improve the heat exchange efficiency of the device by a method wherein a heat pump or the like, a metallic material or a metal hydride is fluidized so that the heat pump is operated continuously.

**CONSTITUTION:** A low temperature side powdered alloy MA and a high temperature side powdered alloy MBH<sub>2</sub> are put into a hopper 1, heat exchange mediums are supplied into heat exchangers 61 and 63, respectively, the MBH<sub>2</sub> alloy is dissociated into MB and H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub> is circulated through the hopper 1 so as to enable the reaction of MA + H<sub>2</sub> → MAH<sub>2</sub> to take place. The heat medium in the heat exchanger 61 is heated to an elevated temperature while that in the heat exchanger 63 is cooled. Further, MB and MAH<sub>2</sub> are dropped down into hoppers 2 and 4 from the hoppers 1 and 3 and when the valves 51 and 53 are closed and heat mediums react at a temperature T<sub>m</sub> are supplied into the hoppers 2 and 4, the reaction of MAH<sub>2</sub> → MA + H<sub>2</sub> takes place. The dissociated H<sub>2</sub> enters the hopper 4 through a passage 82 wherein the reaction of MB + H<sub>2</sub> → MBH<sub>2</sub> takes place and the heat medium supplied into the heat exchanger 64 is heated to an elevated temperature T<sub>h</sub> and is taken out.

